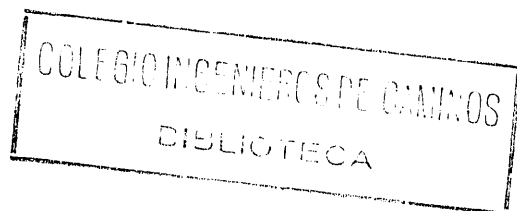


SITUACION ACTUAL Y FUTURA DE LA ENERGIA HIDROELECTRICA EN ESPAÑA



Por MARIANO DE LA HOZ

Doctor Ingeniero de C., C. y P.
Hidroeléctrica Española, S. A.

JUAN RUIZ

Doctor Ingeniero de C., C. y P.
Hidroeléctrica Española, S. A.

La producción de energía eléctrica en España alcanzó en el año 1975 los 82.000 millones de kWh, de los que algo más del 30 por 100 fueron generados por su equipo hidroeléctrico que ascendía, al final de dicho año, a 12.000 MW. Dicho porcentaje, aún influido por la baja hidráulicidad del año, representa la tendencia del sistema a una reducción de su componente hidráulico, que se estima bajará al 20 por 100 en 1985.

El potencial bruto hidroeléctricamente utilizable ha sido evaluado en unos 160.000 millones de kWh anuales, de los que se consideran técnicamente aprovechables en la situación actual un 50 por 100.

La producción de energía eléctrica constituye en España un subsector mixto con claro predominio de la empresa privada. No obstante, se lleva a cabo desde 1968 una planificación conjunta del equipo generador, revisable cada dos años y que se extiende a un horizonte de diez a partir del momento de su redacción.

La reciente crisis de la energía y el encarecimiento de los productos petrolíferos ha llevado a España como a otros países a intensificar la búsqueda y utilización de recursos autóctonos, entre ellos la hidroelectricidad. Esta política de fomento ha tenido su concreción en el concierto establecido entre la Administración del Estado y las empresas del sector.

El desarrollo del potencial hidroeléctrico aún disponible en España, encuentra obviamente dificultades que se deducen de su conjugación con los restantes usos del agua, principalmente los de abastecimiento y riego, legalmente prioritarios. Ello unido a las necesidades energéticas de agua, tanto para la producción directa en las centrales hidroeléctricas como para la refrigeración de las instalaciones de generación térmica, obliga a una cada vez más cuidadosa planificación de los usos hídricos y a plantear soluciones más complejas y sofisticadas, en las que la inclusión de la acumulación por bombeo y el reciclado cobran particular importancia.

El análisis del pasado y del futuro de la energía hidroeléctrica en España sólo puede abordarse dentro del marco en el que naturalmente se integra, es decir, en el desarrollo del sector eléctrico español.

La energía hidroeléctrica ha sido, con el carbón, la base de los recursos energéticos autóctonos del país. En los últimos treinta años ha vivido un espectacular desarrollo que la llevó a constituir el elemento esencial del sistema nacional productor de energía eléctrica; su participación en los años 1950, 1960 y 1970 alcanzó los porcentajes del 72, 84 y 50 de la producción eléctrica total. Es evidente que dichos porcentajes de participación montados sobre una línea general de tendencia, reflejan a nivel puntual la diversa incidencia de la hidrología en el curso de los años.

La producción y consumo de energía eléctrica a nivel industrial se inicia en España en el año 1875 con la instalación de la primera central en la rambla de Canaletas,

de Barcelona, dotada de cuatro motores de gas pobre de 50 CV que produciría energía destinada al alumbrado de establecimientos y talleres de la industriosa capital catalana. En el momento actual la energía eléctrica representa más de un tercio del abastecimiento total energético español.

Por otra parte, resulta claro que este desarrollo del sistema productor hidroeléctrico español ha estado estrechamente vinculado y sigue estándolo a las actuaciones en este campo prioritario que constituye la utilización, gestión y mejora de los recursos hídricos del país.

Centrándonos en el sector eléctrico y su problemática, conviene señalar que, en un largo proceso evolutivo superpuesto en el tiempo al crecimiento industrial del país, a lo que pudiéramos definir como modernización de sus estructuras, el sector eléctrico se ha ido configurando hasta adoptar su definición actual, que se revela como de gran estabilidad y capaz de afrontar y resolver, hasta el

momento, las situaciones, no siempre fáciles, planteadas por un crecimiento muy elevado de la demanda y una penuria de recursos propios para afrontarla.

El sistema eléctrico español es fundamentalmente privado, con el complemento de algunas empresas estatales o paraestatales, que han desarrollado fundamentalmente los recursos que, por su situación geográfica marginal o por su dependencia de otros sectores conflictivos en términos sociales o económicos, correspondían más claramente a una acción de la administración pública. No obstante, todas las empresas estatales y privadas actuantes en el sector se engloban en UNESA, unidad de planificación y gestión coordinada a nivel de explotación, cuyas empresas controlan más del 95 por 100 de la producción del total de energía eléctrica en España. Es interesante señalar cómo esta evolución se ha concretado en el ámbito espacial configurando zonas de transporte, producción y distribución adscritas regionalmente, constituyendo unidades de desarrollo que, si bien se encuentran interconectadas, lo que añade garantía y economicidad a la explotación global del sistema nacional, presentan un nivel de autosuficiencia imprescindible para el equilibrio regional.

El parque generador, cuya estructura y evolución se recoge en el cuadro 1, referente a la potencia instalada en nuestro país, al final de los diferentes años, y cuya expresión gráfica se indica en la figura 1, recoge en su

estructura tanto la evolución histórica como los cambios y matizaciones en la filosofía de utilización de recursos y de producción de energía. Consecuencia de ello es la gran atomización de nuestro parque productor hidroeléctrico, que se compone actualmente de más de 2.000 centrales que en su conjunto superan los 12 millones de kW instalados, con una producción media esperable de 34.000 millones de kWh (cuadro 2 y figura 2).

No obstante, es necesario advertir que la irregular hidrología de nuestro país (fig. 3) motiva una grave dispersión de los producibles en torno a su valor medio esperable, cuya atenuación ha sido objeto de grandes esfuerzos y sacrificios económicos mediante la creación de una infraestructura general de embalses reguladores, vinculada y conexas a la ya comentada infraestructura general hidráulica, cuya evolución se recoge igualmente en el anexo gráfico (fig. 4). De estos dos millares largos de centrales hidroeléctricas casi un 85 por 100 de su potencia conjunta corresponde a las 100 mayores centrales cuya lista se incluye (cuadro 3) y comienza por la central José María de Oriol, con una potencia instalada de 915.200 kW (salto de Alcántara, en el Tajo).

En este análisis de la evolución del sistema hidroeléctrico español es necesario considerar tres etapas bien definidas; si prescindimos de los que pudiéramos denominar prehistoria de la hidroelectricidad española, comenzaríamos con una etapa de auge y crecimiento donde el

CUADRO 1

Potencia instalada (en miles de kW) en 31 de diciembre en el periodo 1940-1975 (total de España).

Año	Hidráulica	Térmica	Total	Año	Hidráulica	Térmica		Total
						Clásica	Nuclear	
1940	1.350	381	1.731	1958	4.195	1.878	—	6.073
1941	1.355	385	1.740	1959	4.436	1.948	—	6.384
1942	1.376	395	1.771	1960	4.600	1.967	—	6.567
1943	1.408	410	1.818	1961	4.768	2.242	—	7.010
1944	1.412	415	1.827	1962	5.190	2.298	—	7.488
1945	1.458	418	1.876	1963	5.895	2.492	—	8.387
1946	1.500	437	1.937	1964	7.020	2.706	—	9.726
1947	1.662	450	2.112	1965	7.193	2.980	—	10.173
1948	1.756	478	2.234	1966	7.680	3.457	—	11.137
1949	1.890	591	2.481	1967	8.227	4.671	—	12.898
1950	1.906	647	2.553	1968	8.543	5.292	153	13.988
1951	1.986	674	2.660	1969	9.335	6.165	153	15.653
1952	2.192	771	2.963	1970	10.883	6.888	153	17.924
1953	2.527	775	3.302	1971	11.057	7.403	613	19.073
1954	2.553	883	3.436	1972	11.136	9.615	1.120	21.871
1955	3.200	903	4.103	1973	11.473	10.593	1.120	23.186
1956	3.659	1.603	4.722	1974	11.850	11.321	1.120	24.291
1957	3.900	1.610	5.510	1975	12.015	12.295	1.120	25.430

Fuente: Memoria estadística eléctrica de UNESA, 1975.

POTENCIA INSTALADA (EN MILES DE KW.) EN 31 DE DICIEMBRE EN EL PERIODO 1940-1975 (TOTAL DE ESPAÑA)

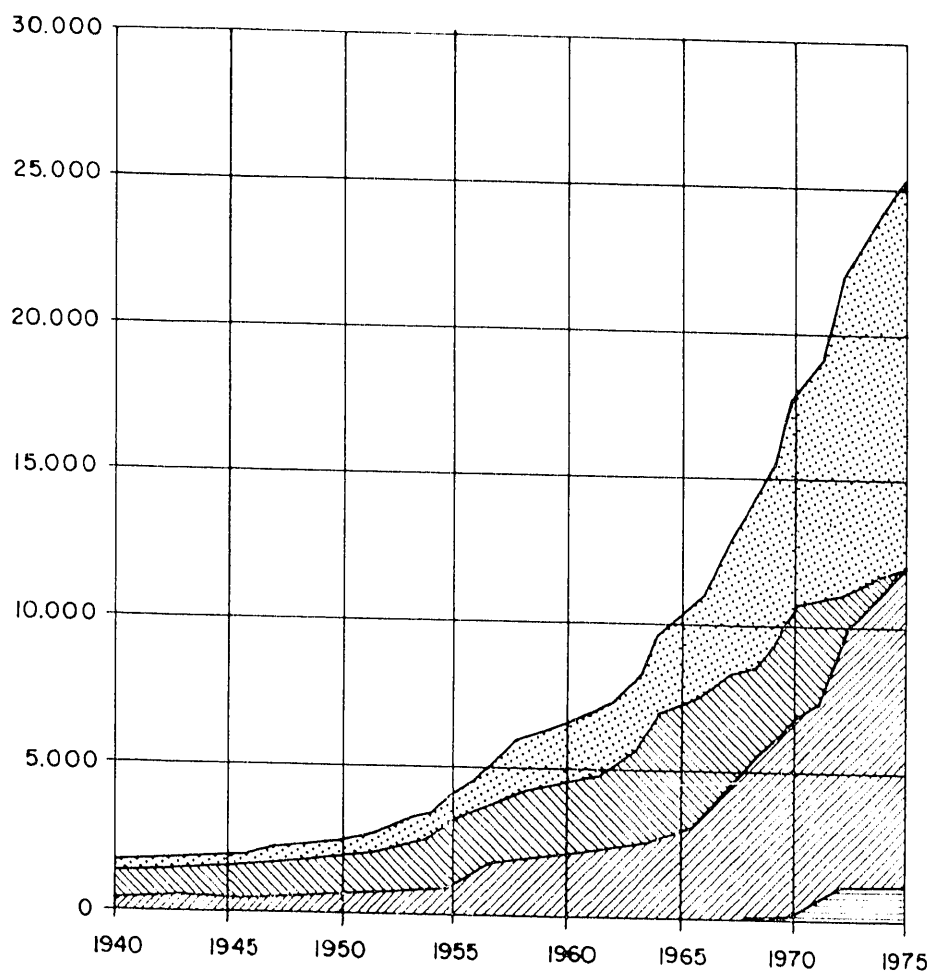


Figura 1.

desarrollo sostenido se refleja en la instalación, a lo largo de un proceso de años, de centrales hidroeléctricas cada vez más potentes, cada vez más dotadas de regulación y tendentes a crear en su conjunto complejos de explotación de los recursos en las distintas cuencas. Sin embargo, las circunstancias del sistema eléctrico español sufren en un momento variaciones sustanciales en las que participan de modo singular el enorme crecimiento de la demanda, con tasas sostenidas muy por encima de las habituales en países desarrollados, como corresponde al esfuerzo realizado por la economía española en su intento de despegue definitivo. Por otra parte, el progresivo agotamiento de los recursos hidráulicos económicamente utilizables y la mayor holgura en nuestra balanza de pagos

dan preferencia a soluciones alternativas basadas fundamentalmente en la generación térmica mediante el uso de combustibles líquidos importados, cuya abundancia y economicidad han sido notorias hasta el extremo de que el precio de los crudos llegó a presentar una evolución descendente en moneda constante.

Esta trayectoria se manifestó claramente en la planificación del sector a lo largo de las tres revisiones realizadas desde que en abril de 1969 se procedió a la primera redacción del Plan Eléctrico Nacional. Ello configura una fase de decaimiento en la actividad de realización de instalaciones hidroeléctricas, decaimiento más ostensible si se evalúa en términos relativos. Si en una evaluación puramente física el potencial bruto del país se ha estimado,

CUADRO 2

Producción anual de energía eléctrica (en millones de kWh) en el periodo 1940-1975 (total de España).

Año	Hidráulica	Térmica	Total	Año	Hidráulica	Térmica		Total
						Clásica	Nuclear	
1940	3.353	264	3.617	1958	11.285	5.065	—	16.350
1941	3.659	231	3.890	1959	14.256	3.097	—	17.353
1942	4.065	373	4.438	1960	15.625	2.989	—	18.614
1943	4.385	433	4.818	1961	15.981	4.898	—	20.879
1944	4.016	704	4.720	1962	16.073	6.832	—	22.905
1945	3.180	993	4.173	1963	21.139	4.758	—	25.897
1946	4.587	824	5.411	1964	20.646	8.880	—	29.526
1947	5.178	773	5.951	1965	19.687	12.037	—	31.724
1948	5.172	939	6.111	1966	27.278	10.421	—	37.699
1949	3.965	1.603	5.568	1967	22.680	17.957	—	40.637
1950	5.017	1.836	6.853	1968	24.428	21.366	57	45.851
1951	6.869	1.355	8.224	1969	30.691	20.604	829	52.124
1952	7.722	1.620	9.342	1970	27.959	27.608	923	56.490
1953	7.411	2.211	9.622	1971	32.747	27.246	2.523	62.516
1954	7.128	2.943	10.071	1972	36.458	27.695	4.751	68.904
1955	8.937	2.899	11.836	1973	29.524	30.203	6.545	76.272
1956	11.182	2.491	13.673	1974	31.347	42.285	7.225	80.857
1957	9.670	4.853	14.523	1975	26.439	48.402	7.544	82.385

Fuente: Memoria estadística eléctrica de UNESA, 1975.

con suficiente detalle y aproximación, en 160.000 millones de kWh, de los que se pueden considerar utilizables técnicamente algo menos que su 50 por 100, las razones de este decaimiento en la actividad hidroeléctrica, incontestable en los últimos años, deben buscarse en las condiciones de economicidad.

En primer lugar, resulta claro que las instalaciones realizables presentan una tónica general de costes crecientes; los mejores emplazamientos, los más idóneos técnica y económicamente han sido utilizados a lo largo de esos treinta años de intensa actividad. Por otra parte, el alza sostenida de los costes de mano de obra, cuya participación en esta modalidad es notoriamente acusada, refuerza esa tendencia al crecimiento de los costes.

El potencial utilizable se presenta, desgraciadamente, con un grado importante de dispersión, es decir, en general, queda constituido por numerosas centrales de pequeño tamaño, salvo que se recurra, y ello no siempre es posible, a la ejecución de costosísimas obras para la unificación de tramos, con el riesgo evidente de incurrir en períodos de ejecución extraordinariamente dilatados, lo que representa un factor altamente negativo, dado los costes del dinero vigentes en el mercado de capitales que abastece el sector.

En otro caso, la utilización de un potencial atomizado parece poco sugestiva y de escasa viabilidad económica,

al renunciar de entrada a toda economía de escalas y al exigir una dispersión en los medios de trabajo que acrece el ya elevado coste de mano de obra, pero es que, además, el desbordante crecimiento de la demanda y las características de nuestro parque inicial, prioritariamente hidroeléctrico, determinan un déficit que sustancialmente se traduce en energía, al que la aportación hidráulica es, en el mejor de los casos, un ligero alivio, pero no una solución definitiva.

La etapa siguiente en la evolución comienza con la llamada crisis del petróleo, y que representa una drástica discontinuidad en la situación mundial en el campo de la energética, al multiplicar por varias veces el precio de un producto básico que, gracias a su aprovisionamiento barato y sostenido, figuraba con niveles de participación entre el 60 y 70 por 100 de los consumos energéticos de muchos países industrializados. En el cuadro 4 y figura 5 incluidos puede seguirse la evolución indicativa, para una calidad representativa, del precio del petróleo a lo largo de estos años que ha ocupado la tremenda crisis energética.

El resultado de esta nueva situación ha sido la inmediata preocupación a los más altos niveles por la planificación cuidadosa en materia de energía, por el uso racional de los recursos y por la vuelta intensiva a aquéllos que, por ser autóctonos, permiten aliviar la pesada carga

PRODUCCION ANUAL DE ENERGIA ELECTRICA (EN MILLONES DE KWh.)
EN EL PERIODO 1940-1975 (TOTAL DE ESPAÑA)

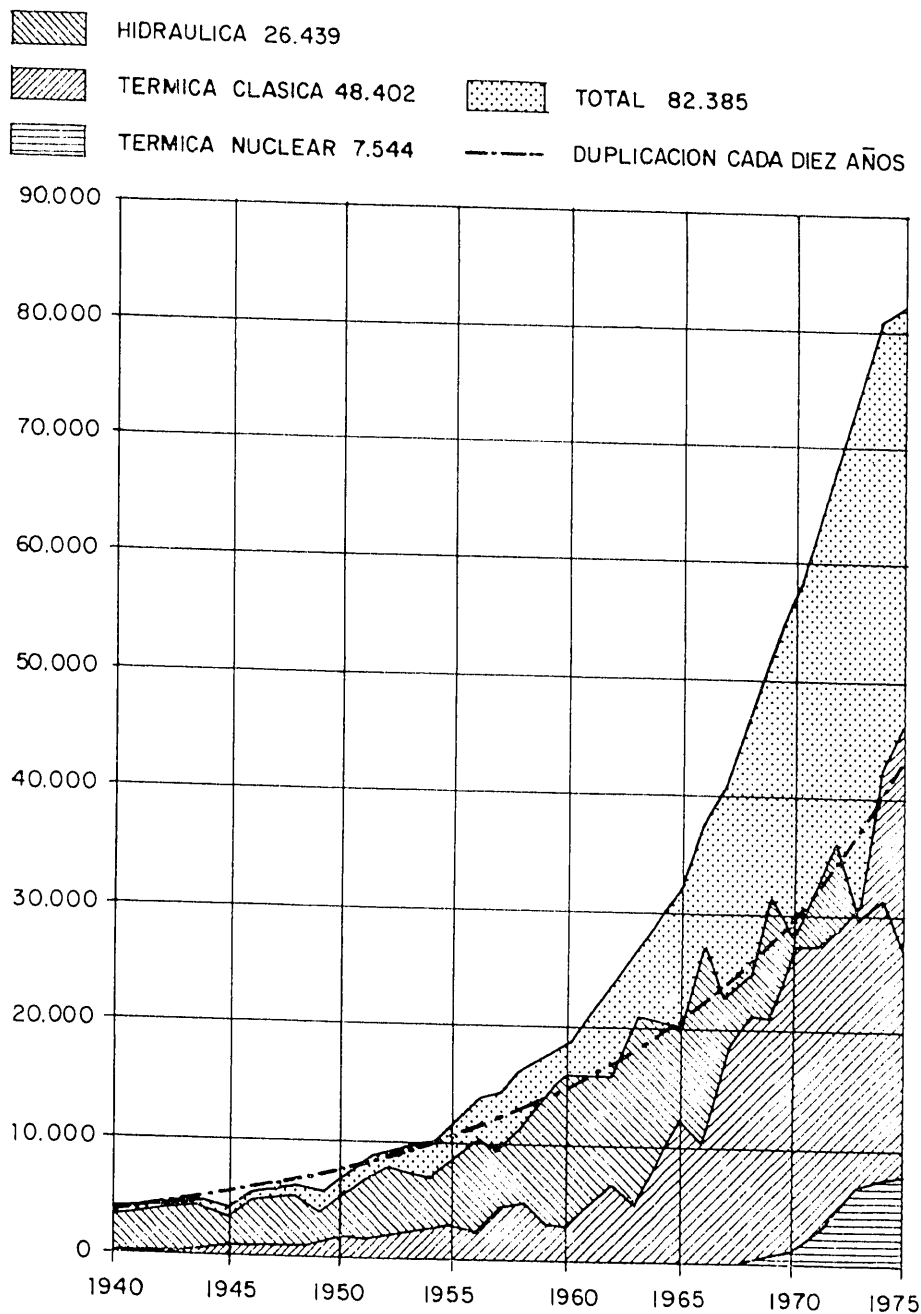


Figura 2.

que el sobrecoste de las importaciones petrolíferas impone a la balanza de pagos.

Volviendo a la evolución del sistema hidroeléctrico español, ésta se inicia con la etapa que hemos denominado prehistoria de la hidroelectricidad española, que se caracteriza por el aspecto local de las acciones y por la función

de utilización parcial de los recursos. Corresponde a instalaciones generalmente basadas en soluciones de canal y destinadas a servir mercados previamente definidos, lo que condiciona enormemente su explotación a las características de la curva de carga que han de abastecer.

En una etapa siguiente se inicia ya un proceso de ma-

yor amplitud y perspectiva, estrechamente vinculado al comienzo del desarrollo más profundo de la política hidráulica general. Las instalaciones crecen en potencia, los recursos hídricos son utilizados en los tramos de actuación en toda su potencialidad y se inicia la fase de aprovechamiento integral de cuencas, ríos, zonas y demarcaciones hídricas. Esta etapa corresponde en el tiempo al momento de la evolución y desarrollo intenso de la demanda de energía eléctrica. Son años en que las tasas de crecimiento superan ampliamente el 10 por 100, con una duplicación de la demanda en periodos que van desde los seis a los siete años.

Entramos a continuación en un período en el que claramente empieza a intuirse el agotamiento progresivo de los recursos hidroeléctricos y su encarecimiento específico. Al mismo tiempo, aparece la fuerte competencia de la generación térmica convencional, que anteriormente había desempeñado funciones auxiliares, fundamentalmente en la cobertura de los profundos estiajes de la irregular hidrología española. En este momento se inicia el decrecimiento relativo de la componente hidroeléctrica en el parque generador, si bien la inercia de los años anteriores y los planes de aprovechamiento integral, ya iniciados, sostienen durante un amplio período la actividad en este campo. Comienza también, en esta época, el intento de planificación a nivel nacional de la gestión de los recursos energéticos en su aspecto eléctrico. El sector eléctrico entra en una etapa donde el parque generador, la infraestructura de transporte de energía y los principales aspectos de su actividad son planificados a escala nacional. Este período se desarrolla hasta los primeros años de la década de los setenta, en que empieza la crisis de la energía, como consecuencia del incremento de los costes de los productos petrolíferos. Esto abre una etapa, un paréntesis, que coincide en el tiempo con la puesta a punto, a nivel comercial, de la generación nuclear, unos momentos de duda frente a las dificultades que el sector encuentra para su desarrollo coherente y que desembocan

drología española. En este momento se inicia el decrecimiento relativo de la componente hidroeléctrica en el parque generador, si bien la inercia de los años anteriores y los planes de aprovechamiento integral, ya iniciados, sostienen durante un amplio período la actividad en este campo. Comienza también, en esta época, el intento de planificación a nivel nacional de la gestión de los recursos energéticos en su aspecto eléctrico. El sector eléctrico entra en una etapa donde el parque generador, la infraestructura de transporte de energía y los principales aspectos de su actividad son planificados a escala nacional. Este período se desarrolla hasta los primeros años de la década de los setenta, en que empieza la crisis de la energía, como consecuencia del incremento de los costes de los productos petrolíferos. Esto abre una etapa, un paréntesis, que coincide en el tiempo con la puesta a punto, a nivel comercial, de la generación nuclear, unos momentos de duda frente a las dificultades que el sector encuentra para su desarrollo coherente y que desembocan

INDICES MENSUALES DE LA ENERGIA PRODUCIBLE EN LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS DE ESPANA PENINSULAR EN LOS ULTIMOS TRES AÑOS.

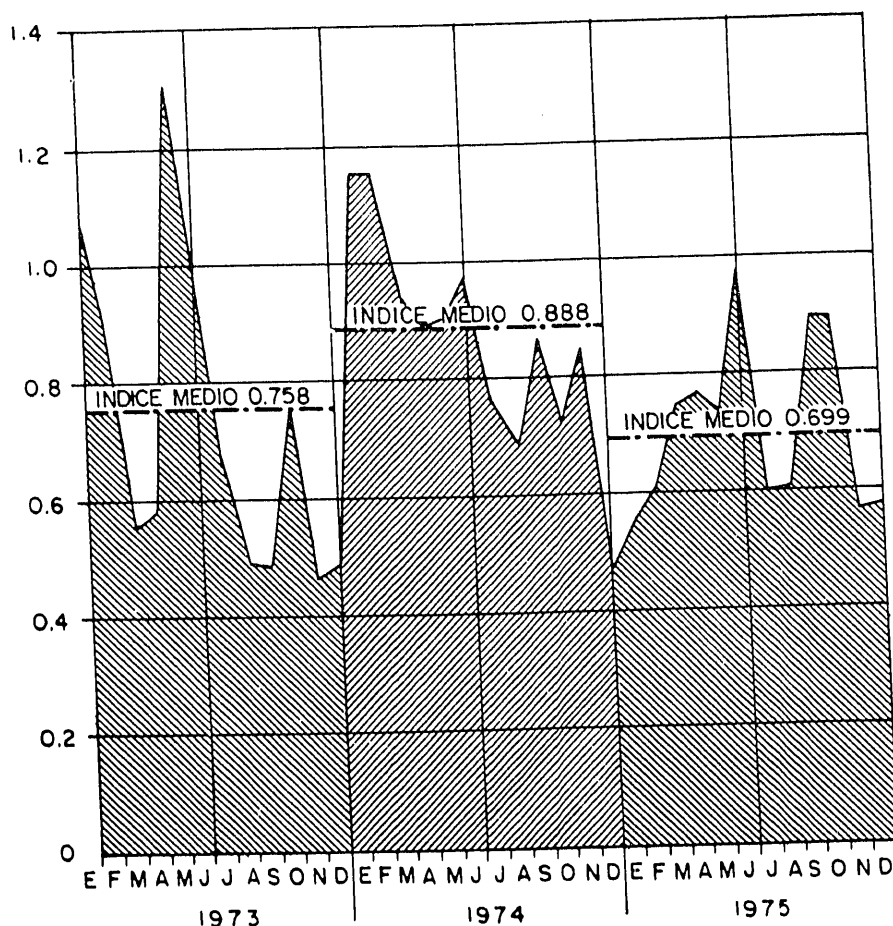


Figura 3.

ENERGIA EMBALSADA EN LOS TRES ULTIMOS AÑOS (UNESA) (EN MILLONES DE kWh)

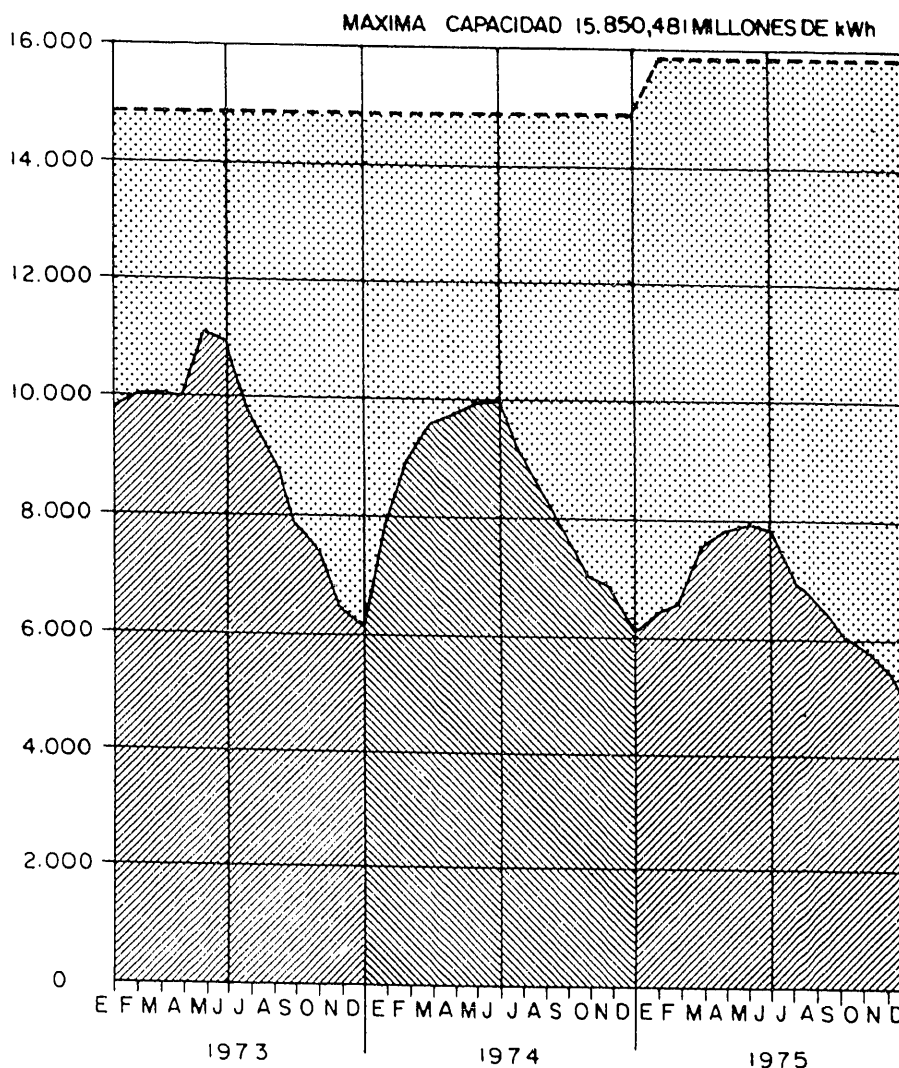


Figura 4.

en la planificación a nivel nacional, no ya del sistema eléctrico o subsector de la energía eléctrica, sino de todo el sector conjunto de la energía, con la redacción del primer Plan Energético Nacional, que a partir de ese momento engloba en sí la planificación del sector eléctrico.

Cuando en septiembre de 1968 el Ministerio de Industria decide la redacción del primer Plan Eléctrico Nacional, consciente de la potencialidad y conocimiento de las empresas productoras y distribuidoras de energía eléctrica, encarga a UNESA la presentación de una propuesta que sirviera de base a la redacción definitiva.

En la propia orden se aclaran las motivaciones del plan. El crecimiento de la demanda a un ritmo tan intenso que exige la duplicación de la capacidad de generación, transporte y distribución en plazos del orden de los seis años, pone de manifiesto la necesidad de proyectar con

criterios de economicidad el sistema eléctrico nacional, de forma que las cuantiosas inversiones exigidas se reduzcan a un mínimo compatible con la satisfacción de la demanda indispensable para el crecimiento, industrialización y desarrollo económico del país.

El plan, revisable cada dos años, y que pretende analizar un horizonte de diez desde el momento de su redacción, ha de contemplar los siguientes puntos:

- Una previsión de la demanda de energía eléctrica, a lo largo del período cubierto por el plan.
- Una optimación a escala nacional del reparto de las potencias que deben instalarse, para cubrir las demandas previstas entre centrales hidráulicas, térmicas convencionales y centrales nucleares.
- Una previsión del balance energético óptimo.

CUADRO 3.—Relación de las cien mayores centrales hidroeléctricas españolas, clasificadas por la potencia instalada.

Nombre de la central	Potencia (kW)	Nombre de la presa	Nombre de la presa	Potencia (kW)	Nombre de la central
1. José M. ^a de Oriol.	915.200	José M. ^a Oriol (Alcántara).	51. Puerto Peña.	55.590	García Sola.
Aldeadávila.	718.200	Aldeadávila.	Buendía.	55.290	Buendía.
Villarino.	540.000	Almendra.	La Barca.	55.280	La Barca.
Cedillo.	440.000	Cedillo.	Eume.	54.400	Eume.
Puente Bibey.	328.000	Bao.	Llavorsi-Cardós.	52.800	Tabescán.
Mequinenza.	310.000	Mequinenza.	Tambre II.	52.000	Tambre II.
Ribarroja.	265.500	Ribarroja.	Cijara.	51.700	Cijara.
San Esteban.	265.480	San Esteban.	Burguillo.	48.800	Burguillo.
Saucelle.	240.000	Saucelle.	Las Conchas.	48.800	Las Conchas.
Belesar.	225.000	Belesar.	Proaza.	48.000	Valdemurrios.
11. Valdecañas.	225.000	Valdecañas.	61. Salas.	48.000	Salas.
Villalcampo.	206.000	Villalcampo.	Pont de Rey.	46.400	Pont de Rey.
Azután.	180.000	Azután.	Doiras.	43.200	Doiras.
Los Peares.	159.000	Los Peares.	Flix.	42.500	Flix.
Tabescán.	152.470	Graus.	Lafortunada-		
Conso.	152.000	Las Portas.	Cinca.	42.000	Pineta.
Ricobayo.	133.200	Esla.	Lafortunada-		
Frieira.	130.000	Frieira.	Cinqueta.	41.400	Pladescún.
Torrejón el Rubio.	129.600	Torrejón-Tajo.	P. Montaña.	40.000	Sopeira.
Salime.	126.000	Torrejón-Tiétar.	Valdeobispo.	40.000	Valdeobispo.
21. Colfrentes.	124.200	Grandas de Salime.	Tranco de Beas.	39.800	Tranco de Beas.
Cornatel.	122.000	Molinar.	Lucas Urquijo.	39.600	Villora.
Tanes.	120.000	La Campañana.	71. Escales.	39.000	Escales.
Castrelo.	112.000	Tanes.	Barrios de Luna.	38.400	Barrios de Luna.
Canelles.	107.000	Castrelo.	Montefurado.	38.400	Montefurado.
Barazar.	84.053	Canelles.	Pontenovo.	38.400	Guístolas.
Ip.	82.440	Urrunaga.	Sobradelo.	38.400	Casoyo.
Las Ondinas.	80.800	Ibón de Ip.	Peñadrada.	37.600	Las Ondinas.
Juan de Urrutia.	80.400	Matalavilla.	Entrepeñas.	36.860	Entrepeñas.
Eriste.	80.000	Millares.	Serós.	36.000	Utchesa.
31. Velle.	80.000	Paso Nuevo.	Sesué.	36.000	Linsoles.
Castro.	79.800	Velle.	Ribadelago.	35.960	Puente Porto.
Castrejón.	76.800	Castro.	81. Caldas.	34.000	Cavallers.
Iznájar.	76.800	Castrejón.	Quereño.	34.000	Peñarrubia.
Portodemouros.	76.000	Iznájar.	Oliana.	33.600	Oliana.
Contreras.	75.000	Portodemouros.	San Juan.	33.400	San Juan.
Susqueda.	73.800	Contreras.	Terradets.	32.500	Terradet.
Arties.	68.000	Susqueda.	Aiguamoix.	32.000	Aiguamoix.
Mediano.	66.400	Restanca.	San Pedro.	32.000	San Pedro.
Prada.	66.400	Mediano.	Cernadilla.	30.000	Cernadilla.
41. Santiago.	65.600	Prada.	Cortés de Pallás.	30.000	Embarcaderos.
San Agustín.	65.280	Santiago.	Santa Ana.	30.000	Santa Ana.
Miranda.	64.800	Pías.	91. Talarn.	30.000	Talarn.
Silvón.	63.000	Somiedo.	Sobrón.	28.800	Sobrón.
Biescas II.	62.000	Doiras.	Bolarque.	28.000	Bolarque.
Alberellos.	59.200	Bubal.	Grado II.	27.200	Grado II.
Bárcena.	58.000	Alberellos.	Regueira-Mao.	27.200	Leboreiro.
Arbón.	56.000	Bárcena.	Miller.	27.000	Anchuricas La Vieja.
Camarasa.	56.000	Arbón.	Capdellá.	26.000	Fossé (Iago).
Sau.	56.000	Camarasa	La Sarda.	24.000	Respomuso.
		Sau.	Gabet.	23.000	—
			100. Viella.	22.000	—
			Total	10.083.303	

CUADRO 4.—Evolución del precio del petróleo.

— Calidad: Arabia ligero 34° API.
— F.O.B.: Ras Tunara.
— Fuente: Oilgas-Club Español del Petróleo.
— Precios (en dólares por barril):
Febrero 1971: 1,800.
Junio 1971: 2,180.
Marzo 1972: 2,285.
Diciembre 1972: 2,479.
Mayo 1973: 2,591.
Junio 1973: 2,742.
Junio 1973: 2,808.
Julio 1973: 2,898.
Septiembre 1973: 2,955.
Octubre 1973: 3,066.
Octubre 1973: 3,011.
Noviembre 1973: 3,066.
Diciembre 1973: 5,119.
Enero 1974: 5,176.
Febrero 1974: 11,651.
Noviembre 1974: 11,251.
Enero 1976: 12,376.

d) Una previsión de las centrales a construir de acuerdo con los estudios anteriormente indicados, que en el caso de las centrales térmicas convencionales y centrales nucleares debe considerar unos escalones de potencia normalizados.

e) Una previsión del sistema primario de interconexión y transporte.

f) Una previsión de las inversiones necesarias.

g) Una previsión de las cantidades de combustibles primarios requeridos.

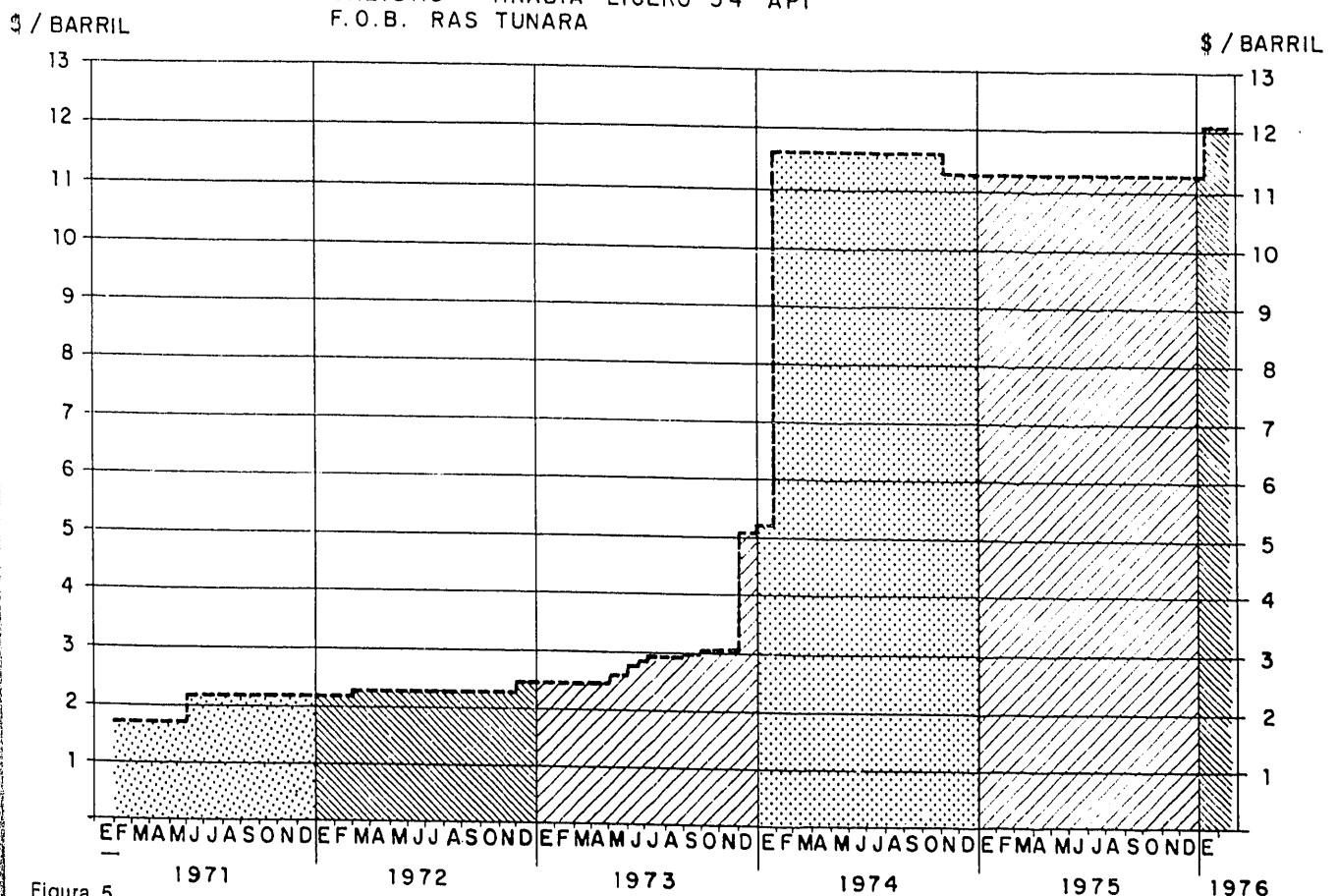
En definitiva, hemos pasado de la fase de las acciones individualizadas locales a la fase de la planificación en términos de economía general del subsector eléctrico.

En un análisis retrospectivo de lo que han sido las distintas ediciones del Plan Eléctrico Nacional podemos comprobar la evolución de la filosofía del aprovechamiento hidroeléctrico a través de su función dentro del sistema generador de energía.

En primer lugar, los recursos hidroeléctricos aparecen como una base sustancial de abastecimiento, si bien comienza a perfilarse la adopción de criterios de especializa-

EVOLUCION DEL PRECIO DEL PETROLEO

CALIDAD : ARABIA LIGERO 34° API
F.O.B. RAS TUNARA



ción de las distintas centrales e instalaciones y de la diversificación de sus funciones en la cobertura de la demanda. Sin embargo, estamos aún en la época en que la hidroelectricidad contribuye a la parte más sustancial de la cobertura y las centrales térmicas, fundamentalmente del fuel-oil, sirven de complemento al parque hidroeléctrico.

A medida que acrece el número y potencia de las centrales térmicas incorporadas al sistema generador, los aprovechamientos hidroeléctricos pasan a desempeñar una función de cobertura de las puntas del diagrama de carga especializándose en este sentido, con la repercusión de un mayor equipamiento en potencia y de una más baja utilización en tiempo del equipo instalado. En esta función se revela como interesante e indispensable el concepto de garantía que lleva a incrementar los esfuerzos, en orden a conseguir una mayor regulación de las disponibilidades hídricas. Aparecen entonces las primeras instalaciones dotadas de sistemas de acumulación por bombeo, que permiten utilizar los excedentes o energía procedente de generación térmica marginal de valle, para incrementar la disponibilidad de producción en los momentos de mayor demanda.

La aparición en el programa de equipamiento de las centrales nucleares, con sus características conocidas de fuertes costes de inversión frente a costes bajos proporcionales, y de rigidez de explotación, acentúa aún más esta tendencia en el proyecto y dimensionamiento de los aprovechamientos hidroeléctricos. Sin embargo, a raíz de la crisis del petróleo, vuelven a entrar en consideración aquellas instalaciones desprovistas de alto nivel de garantía incapaces de proporcionar elevadas potencias, pero cuya generación puede suponer un ahorro de combustible, cuyos precios ponen nuevamente en línea de viabilidad su utilización.

No obstante, el mantenimiento de unos niveles de tarifas al consumidor, congruentes con una política social, hace que los costes de instalación de este potencial hidroeléctrico remanente queden muy por encima de los términos de viabilidad económica de las empresas; así lo entiende la Administración del Estado, que, consciente del beneficio que reporta a la economía general el recurso a la utilización de estos medios de generación autóctona, plantea las bases para la formulación de un acta de concierto entre las empresas del sector y el Estado, en la medida de garantizar durante un plazo razonable la estabilidad y viabilidad de sus acciones, a la vez que otorgar medidas de fiscalidad y apoyo crediticio para el equipamiento en las modalidades de generación hidráulica y de combustibles sólidos.

Ello permite poner en marcha un plan, que a lo largo de diez años conseguirá incrementar el parque generador hidroeléctrico en 11.000 MW de potencia, con una producción, esperable en año medio, de 16.000 millones de kWh, cuyo detalle figura en el cuadro 5.

La adición al parque generador hidroeléctrico de este programa de realizaciones, que a lo largo de diez años se

CUADRO 5

Programa de realizaciones de la acción concertada.

Cuenca	Potencia (MW)	Producción (GWh)
Norte de España	2.149,0	3.758,6
Duero	1.671,0	1.717,6
Tajo	1.875,8	1.895,1
Guadiana	118,8	154,0
Guadalquivir	69,7	177,3
Sur de España	452,7	973,1
Segura	150,0	225,0
Júcar	876,0	296,0
Ebro	3.634,7	7.241,5
	11.017,7	16.438,2

espera que constituyan el resultado del Acta de Concierto, no agota, sin embargo, ese nivel de potencial técnico utilizable, que se estima próximo a los 70.000 millones de kWh. Es por ello, que se ha procedido dentro del sector, a la realización de una encuesta sobre posibles aprovechamientos, que de encontrar las condiciones favorables para su viabilidad económica, pudieran ser abordados.

El resultado de dicha encuesta aún no está disponible, pero cabe esperar que represente un programa adicional de instalaciones próximo a los 10.000 MW.

Como resumen de lo expuesto, nos encontramos con unas perspectivas en el campo de la hidroelectricidad, que pueden concretarse en una revitalización de las acciones en dicho campo, consecuente con la escalada de costes de las modalidades alternativas de generación, con un programa a corto plazo que representa un equipamiento comparable al existente, si bien con una capacidad de generación notablemente inferior, como corresponde a las características de las instalaciones que lo comprenden, y, a más largo plazo, con unas expectativas de utilización de recursos hidroeléctricos técnicamente viables que estarán condicionadas a encontrar cauces de economicidad que hoy se revelan como problemáticos. Por otra parte, en cuanto a la función de estas instalaciones, está claramente definido su papel de complementariedad. En este sentido no cabe olvidar que la conjugación de las generaciones nucleares e hidroeléctricas, fundamentalmente apoyadas en la incorporación del reciclado mediante esquemas de acumulación por bombeo, abre un campo de brillantes perspectivas, al que no es ajeno el desarrollo tecnológico que en los últimos años se realiza, fundamentalmente en lo que se refiere al equipo electromecánico, para instalaciones mixtas de turbinación y bombeo, que logran potencias y alturas cada vez crecientes, si bien, como todos los aspectos de la actividad del sector, no son ajenos a una intensa escalación de costes.